

Diesel Dual Fuel Engine”, SAE 2007-01-2047;

sets/dual-fuel-engines/wartsila-34df-tr.pdf?sfvrsn=3.

[3]. <http://www.wartsila.com/docs/default-source/product-files/engines-generating->

Ngày nhận bài: 04/3/2016

Ngày phân biện: 11/3/2016

Ngày chỉnh sửa: 15/3/2016

Ngày duyệt đăng: 17/3/2016

NGHIÊN CỨU CHỈNH TÂM HỆ TRỤC TUA BIN HƠI DẪN ĐỘNG BƠM HÀNG TRÊN KHO NỒI CHỨA DẦU THÔ, VSO 02 VIỆT NAM

A STUDY ON ALIGNMENT OF SHAFT SYSTEM FOR STEAM TURBINE DRIVING CARGO PUMP ON FLOATING PRODUCTION STORAGE AND OFFLOADING, VSO 02 VIETNAM

TRƯƠNG VĂN ĐẠO

Khoa Máy tàu biển, Trường ĐHHH Việt Nam

Tóm tắt

Bài báo trình bày phương pháp chỉnh tâm hệ trục - tua bin hơi dẫn động bơm hàng trên kho nổi VSO 02 trong quá trình sửa chữa bảo dưỡng tổ hợp tua bin hơi – bơm hàng.

Abstract

This paper presents a method for alignment of shaft system of steam turbine driving cargo pumps on floating production storage and offloading (FPSO), namely VSO 02, in maintenance and repairing of combination of steam turbine – cargo pump.

1. Đặt vấn đề

Sau mỗi chu kỳ khai thác từ 2 + 5 năm, các kho nổi chứa dầu thô phải tiến hành bảo dưỡng các trang thiết bị động lực theo định kỳ. Một trong các hạng mục quan trọng trong bảo dưỡng kho nổi chứa dầu thô là việc bảo dưỡng định kỳ tổ hợp tua bin hơi – bơm hàng. Trên các kho nổi chứa dầu thô của Việt nam nói chung và kho nổi chứa dầu thô VSO 02 thường trang bị tua bin hơi hãng SHINKO với công suất 1950 kW, vòng quay định mức 7045/1180 v/p, áp suất hơi công tác 14,7 bar; nhiệt độ hơi công tác vào tua bin 200,5 °C, và lượng hơi tiêu thụ 1695 kg/h. Lưu lượng bơm hàng 4000 m³/h và cột áp tổng của bơm 150 m [1].

Đặc biệt, công việc chỉnh tâm hệ trục của tổ hợp thường được tiến hành bởi các chuyên gia nước ngoài. Để hiểu được vấn đề cốt lõi của

công việc này, góp phần tiến tới làm chủ những công việc chuyên gia trong trong các lĩnh vực bảo trì nói riêng và khoa học Hàng hải nói chung, với khuôn khổ của bài báo tác giả trình bày tóm lược các bước chỉnh tâm hệ trục của tổ hợp như sau:

Mối ghép hệ trục của tổ hợp tua bin bơm hàng như trên Hình 1, với các đặc điểm sau:

- Hệ trục lắp đặt theo phương thẳng đứng;
- Số đoạn trục là 4, tổng chiều dài hệ trục từ 5,06 m;
- Mối ghép liên kết các đoạn trục là khớp nối khớp nối răng: trục hộp số tua bin 1 và trục trung gian 3 được dẫn động bởi khớp nối ăn khớp răng 2;
- Độ gầy δ và độ lệch φ giữa trục hộp số và trục trung gian không vượt quá 0,2 mm [2];

- Trục trung gian 3 được lắp trên hai ổ đỡ bi cầu. Ổ đỡ trên được cố định với khung bệ đỡ tua bin và hộp số. Ổ đỡ dưới được cố định với mặt sàn trên buồng bơm bởi các bulông vít cấy;
 - Trục nổi 5 (*floating shaft*) được được dẫn động bởi trục trung gian 3 qua khớp răng 4;
 - Trục bơm hàng 7 được dẫn động bởi trục nổi 5 qua khớp nối răng 6;
 - Độ gầy δ và độ lệch φ giữa trục trung gian và trục bơm hàng không vượt quá 0,4 mm [2];
- Bơm hàng được cố định trên khung bệ trên sàn dưới của buồng bơm bởi các bulông chân bệ.

2. Cơ sở lý thuyết định tâm hệ trục

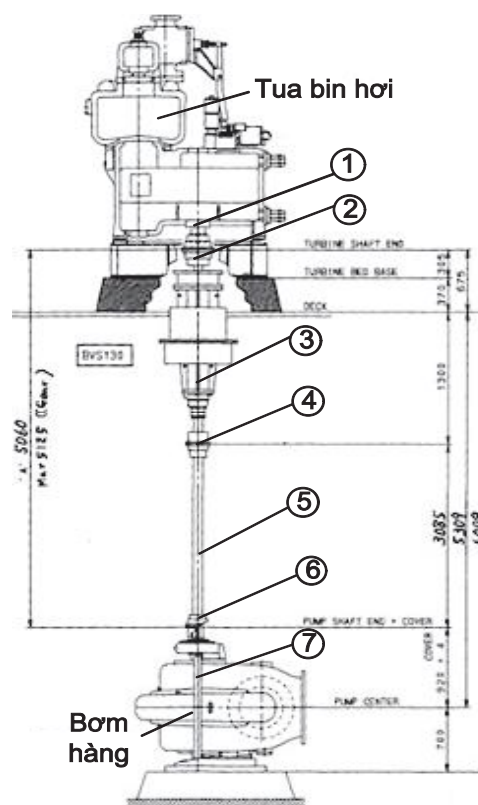
Mục đích của việc căn chỉnh là đưa đường tâm của trục tua bin và trục tâm trục bơm thẳng tâm với sai số nằm trong giới hạn cho phép của nhà thiết kế.

Để đạt được mục đích trên, sau khi căn chỉnh đường tâm của các đoạn trục dẫn động là một đường thẳng, và trùng với đường tâm lý thuyết. Và tiêu chí của việc định tâm theo phương pháp lệch tâm gây khúc là chỉnh đường tâm thực tế của hệ trục trùng với đường tâm lý thuyết trên cơ sở đạt được độ lệch tâm (δ) và độ gầy khúc (φ) trong giá trị cho phép – Hình 2. Giá trị của độ lệch tâm (δ) và độ gầy khúc (φ) thường được lấy theo giá trị cho phép của hãng chế tạo hoặc tính toán, tùy theo kết cấu và cách bố trí của mỗi hệ trục.

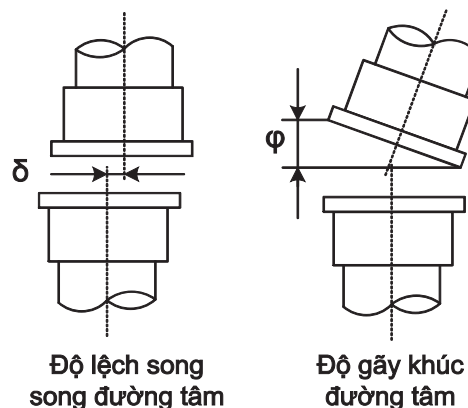
Phương pháp này không phụ thuộc vào kết cấu hệ trục, phương pháp định tâm này được áp dụng khi không có điều kiện tiến hành bằng phương pháp định tâm theo tải trọng ổ đỡ thường áp dụng cho các hệ trục dẫn động đặt thẳng đứng. Việc nghiệm thu bàn giao chất lượng định tâm bằng phương pháp này chỉ được tiến hành khi kho nổi ở dưới nước.

3. Phương pháp căn chỉnh

Việc chỉnh tâm được lựa chọn sao cho thuận lợi nhất bằng cách lấy tâm trục dẫn động hộp số tua bin làm chuẩn và căn chỉnh các đoạn trục theo trục dẫn động tua bin.



Hình 1. Hệ trục tổ hợp tua bin bơm hàng



Hình 2. Độ lệch và độ gầy đường tâm mỗi ghép trục

a. Công việc chuẩn bị

Nghiên cứu, thiết kế chế tạo trục mẫu để phục vụ căn chỉnh tâm hệ trục. Chuẩn bị dụng cụ tháo lắp hệ trục, chế tạo các bộ giá lắp đồng hồ đo. Chế tạo và hàn các bộ tăng đỡ để căn chỉnh chân bệ bơm. Chế tạo các miếng căn và các vật tư cần thiết cho việc cân chỉnh.

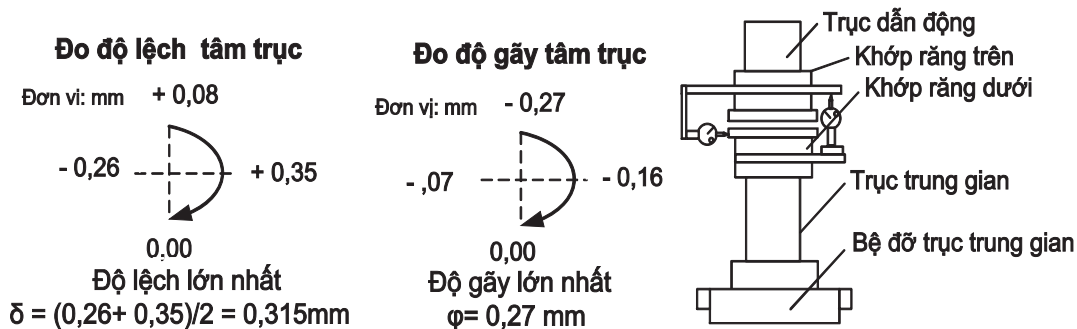
Tháo tách các khớp nối răng và tháo trục nổi. Tháo các đoạn ống nối với cửa hút, cửa đẩy và các thiết bị phụ trợ liên quan đến bơm hàng.

Tháo bulông ở chân đế bộ bơm và đục bỏ keo chocfast.

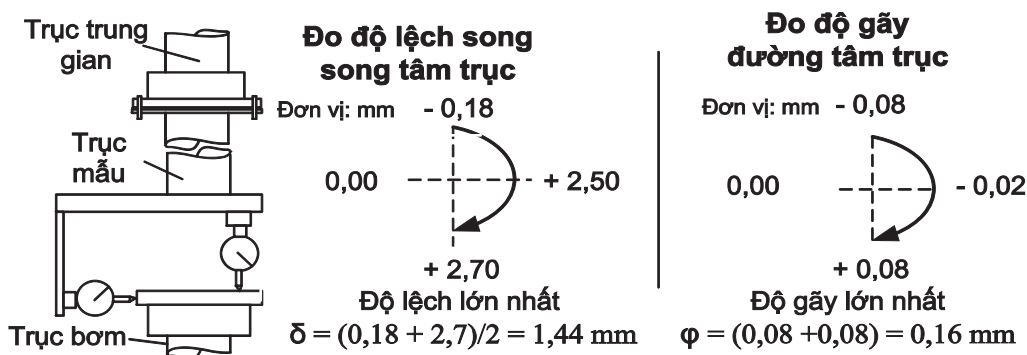
Kết quả kiểm tra độ gãy và độ lệch thực tế đều lớn hơn giá trị cho phép. Do vậy, cần tiến hành sửa chữa căn chỉnh lại sự đồng tâm của khớp nối giữa trục hộp số và trục trung gian.

b. Khảo sát tình trạng hiện tại về sự đồng tâm hệ trục

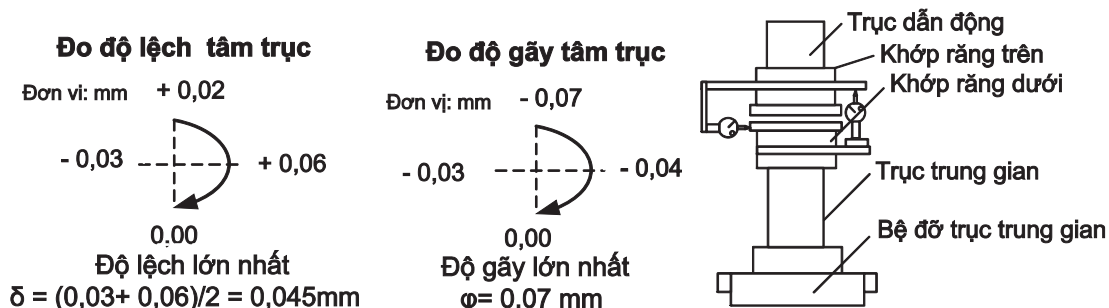
- Đo kiểm tra độ lệch và độ gãy giữa trục hộp số và trục trung gian bơm hàng 01 – Hình 3



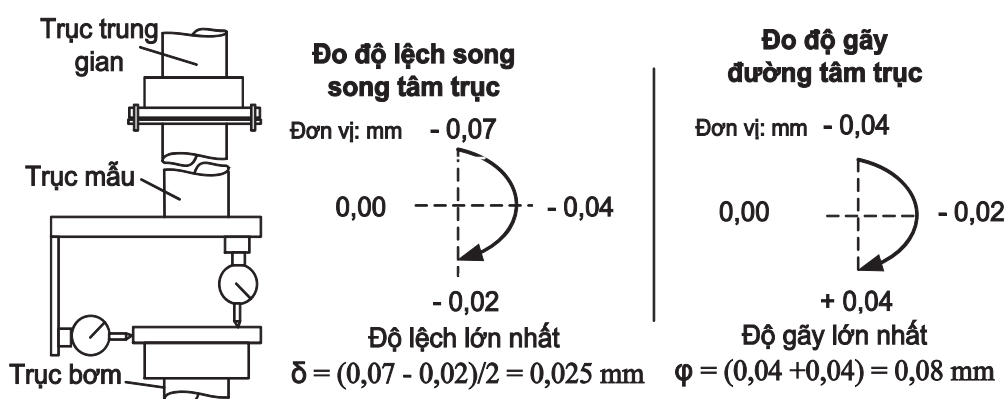
Hình 3. Đo độ lệch và độ gãy giữa trục hộp số và trục trung gian bơm hàng 01



Hình 4. Đo độ lệch và độ gãy giữa trục trung gian và trục bơm hàng 01



Hình 5. Số liệu căn chỉnh trục hộp số và trục trung gian bơm hàng 01



Hình 6. Số liệu căn chỉnh trục bơm và trục trung gian bơm hàng 01

• Đo kiểm tra độ lệch và độ gãy giữa trục trung gian và trục bơm hàng 01

Trước tiên tháo trục nổi sau đó lắp trục mẫu (Temporary shaft) như Hình 04. Tiếp theo, tiến hành kiểm tra độ gãy và độ lệch tâm theo trục mẫu, đánh giá mức độ đồng tâm của trục trung gian và trục bơm qua kết quả đo.

Kết quả kiểm tra độ gãy và độ lệch thực tế giữa trục bơm hàng và trục trung gian đều lớn hơn giá trị cho phép. Do vậy, cần tiến hành sửa chữa căn chỉnh lại sự đồng tâm của khớp nối giữa trục hộp số và trục trung gian.

c. Căn chỉnh sự đồng tâm hệ trục

• Căn chỉnh độ lệch và độ gãy giữa trục hộp số và trục trung gian bơm hàng 01

Tháo chốt định vị, nới lỏng các bulong vít cấy ổ đỡ dưới cổ định với mặt sàn trên buồng bơm. Sử dụng các lá căn thép hoặc đồng vàng để căn các bulong chân bộ. Quá trình căn chỉnh sao cho giá trị độ lệch (δ) và độ gãy khúc (φ) phải nhỏ hơn 0,2 mm và càng nhỏ càng tốt. Sau đó đóng chốt định vị và lắp chặt các bulong bộ. Kết quả căn chỉnh bơm hàng 01 được thể hiện trên Hình 05.

Kết quả căn chỉnh độ gãy và độ lệch thực tế đều nhỏ hơn giá trị cho phép. Do vậy, công việc căn chỉnh tại mối ghép trục trung gian và trục hộp số đã đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

• Căn chỉnh độ lệch và độ gãy giữa trục bơm và trục trung gian bơm hàng 01

Tháo chốt định vị, tháo lỏng các bu long chân bộ bơm, tháo lỏng các bulong liên kết đường hút và đẩy của bơm hàng, hàn các tầng đỡ căn chỉnh. Lắp trục mẫu giá lắp đồng hồ căn chỉnh

như Hình 06. Quá trình căn chỉnh sao cho giá trị độ lệch (δ) và độ gãy khúc (φ) phải nhỏ hơn 0,4 mm và càng nhỏ càng tốt. Sau đó gia công chế tạo và lắp đặt căn thép cố định chân bộ bơm đóng chốt định vị, xiết chặt các bulong liên kết đường ống hút, ống đẩy của bơm. Phương pháp căn chỉnh thể hiện - Hình 06. Kết quả căn chỉnh độ gãy và độ lệch thực tế đều nhỏ hơn giá trị cho phép. Do vậy, công việc căn chỉnh tại mối ghép trục trung gian và trục bơm hàng đã đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

4. Thảo luận về kết quả đạt được

Sau khi hành căn chỉnh lại độ đồng tâm của hệ trục tua bin bơm hàng 01 của kho nổi chứa dầu thô VSO 02. Đại diện chủ tàu, đăng kiểm, máy trưởng, và đơn vị sửa chữa đã tiến hành chạy thử tổ hợp tua bin bơm hàng 01 và kết quả chạy thử được thể hiện trên Bảng 1.

Bảng kết quả chạy thử của tổ hợp tua bin bơm hàng ở các chế độ vòng quay từ 50% đến 100% và cột áp đẩy khác nhau theo đúng thời gian yêu cầu chạy thử đều đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

5. Kết luận

Do khuôn khổ của bài báo có hạn nên tác giả trình bày tóm lược cơ sở lý thuyết cũng như quy trình và kết quả căn chỉnh hệ trục tua bin hơi dẫn động bơm hàng. Kết quả căn chỉnh đã đảm bảo được yêu cầu kỹ thuật của đăng kiểm và đơn vị quản lý kho nổi. Qua đó, nâng cao được vị thế của ngành khoa học Hàng hải Việt Nam, từng bước làm chủ và thay thế được một số kỹ thuật công nghệ mà trước kia thường do chuyên gia nước ngoài đảm nhận.

Bảng 1. Các thông số công tác của tổ hợp tua bin bơm hàng 01 khi chạy thử sau căn chỉnh

Test No.	Time	Revol ution min ⁻¹	PUMP					Bulk head stuffing box (°C)	TURBINE					LO press (bar)
			Head (bar)		Bearing Temp. (°C)		Casing (°C)		Bearing Temp. (°C)			Gear box		
			Del.	Suc.	Upper	Lower			Upper	Middle	Lower	Upper	Lower	
1	18 ⁰⁰	600	4.0	0	38.8	32.8	27.9	41.7	44	49	47	40	44	1.7
2	18 ⁴⁰	700	4.8	- 0.2	42.9	34.7	28	48.4	46	50	48	42	44	1.8
3	19 ⁴⁰	800	5.0	- 0.5	46.7	37.3	28	50.4	48	52	51	43	46	1.8
4	20 ³⁵	900	7.0	- 0.6	50.7	42.1	28	60.5	52	54	54	45	49	2.0
5	21 ²⁵	1000	8.0	- 0.6	51.7	43.8	28	60.7	52	54	55	47	50	2.1
6	22	1100	9.0	0.6	53.4	47.6	28.1	61.6	54	57	56	49	52	2.2

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Cargo pumping system test & inspection record of VIETSOVPETRO 02 - M405;
- [2]. Instruction manual cargo pumping system of VIETSOVPETRO 02 - M406;
- [3]. COP Turbine Shinko of VIETSOVPETRO 02- M407.

Ngày nhận bài: 18/2/2016
 Ngày phản biện: 11/3/2016
 Ngày chỉnh sửa: 15/3/2016
 Ngày duyệt đăng: 17/3/2016

PHÂN TÍCH DAO ĐỘNG TUẦN HOÀN CỦA CƠ CẤU CAM KHI CÓ KẼ ĐẾN SỰ ĐÀN HỒI CỦA CẦN
PERIODIC VIBRATION ANALYSIS OF CAM MECHANISMS CONSIDERING ELASTIC FOLLOWER

HOÀNG MẠNH CƯỜNG

Viện Cơ khí, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Tóm tắt

Trong bài báo này, nghiên cứu một thuật toán số tính toán dao động tuần hoàn của các hệ hỗn hợp gồm các khâu rắn và khâu đàn hồi. Phương pháp đưa ra được áp dụng để tính toán dao động tuần hoàn của cơ cấu cam, trong đó cam được coi là một vật rắn tuyệt đối gắn trên một trục đàn hồi, còn cần cam được xét đến như một thanh đàn hồi chịu dao động dọc trục. Các kết quả tính toán trong bài báo này sẽ cho ta thấy được dạng dao động xoắn của trục cam và dao động dọc của cần cam.

Abstract

The paper researches an algorithm for calculating the periodic vibration of mixed systems including solid links and elastic links. The method provided can be applied for calculating periodic oscillation of cam mechanism, in which cam is considered as an absolute solid-body mounted on a elastic shaft and the follower is considered as an elastic bar having axial vibration. The results shows the torsional oscillation of the camshaft and the axial vibration of the follower.

Key words: Machine vibrations, Periodic solution, Newmakk method, Cam mechanism.

1. Mở đầu

Cơ cấu cam được sử dụng rất phổ biến trong thiết bị cơ khí. Do đặc tính làm việc có chu kỳ của cam nên lực tác dụng lên cam và trục cam thay đổi có chu kỳ, dẫn đến trục cam sẽ bị dao động xoắn cưỡng bức một cách có chu kỳ. Một

cơ cấu cam thông thường gồm có cam, trục cam và cần cam liên kết với nhau như hình 1. Bài toán xét dao động của cơ cấu cam đã được xét trong nhiều công trình [4], [5], [7], [8]. Tuy nhiên, người ta thường sử dụng mô hình hệ các vật rắn nối ghép nhau bằng các lò xo đàn hồi không có